

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-261126

(43)Date of publication of application : 03.10.1997

(51)Int.Cl.

H04B 1/707

H04L 7/00

(21)Application number : 08-090374

(71)Applicant : Y R P IDO TSUSHIN KIBAN  
GIJUTSU KENKYUSHO:KK

(22)Date of filing : 18.03.1996

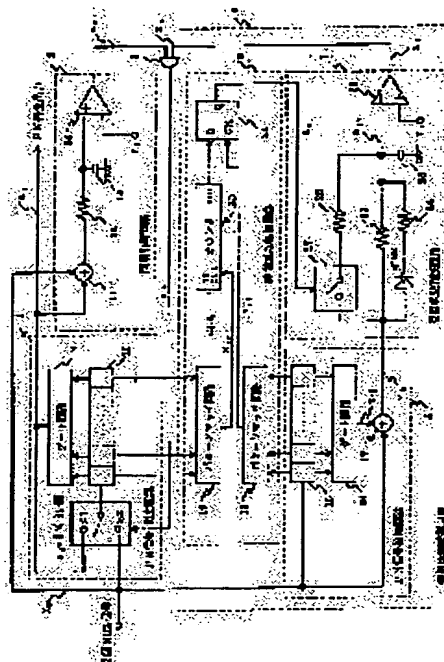
(72)Inventor : KAGE GOZO

## (54) PSEUDO RANDOM SIGNAL SYNCHRONIZATION CIRCUIT

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provided a receiver without simply causing the out of synchronism in fading fluctuation for a short time.

SOLUTION: This synchronization circuit is provided with a PN signal recovery means 2 for recovering a pseudo random signal (PN signal) fro a received data signal, a synchronization discrimination means 2 for comparing its output with the received data signal to discriminate the synchronization of the PN signal, and a reception state monitor means 3 for monitoring whether or not the PN signal is correctly received. Then synchronization correction operation for synchronizing the PN signal recovery means 2 with the PN signal in the received data signal is executed only when the synchronization discrimination means 2 discriminates out of synchronism and it is confirmed that the reception state monitor means 3 correctly receives the PN signal. When the reception state monitor means 3 discriminates it that the PN signal is not correctly received, the synchronization correction operation is not permitted.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 18.03.1996

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 2747994

[Date of registration] 20.02.1998

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right] 20.02.2003

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-261126

(43) 公開日 平成9年(1997)10月3日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 B	1/707		H 0 4 J 13/00	D
H 0 4 L	7/00		H 0 4 L 7/00	C

審査請求 有 請求項の数 3 F D (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平8-90374

(22) 出願日 平成8年(1996)3月18日

(71) 出願人 395022546

株式会社ワイ・アール・ピー移動通信基盤  
技術研究所

横浜市神奈川区新浦島町一丁目1番地32

(72) 発明者 鹿毛 豪蔵

神奈川県横浜市神奈川区新浦島町一丁目1  
番地32 株式会社ワイ・アール・ピー移動  
通信基盤技術研究所内

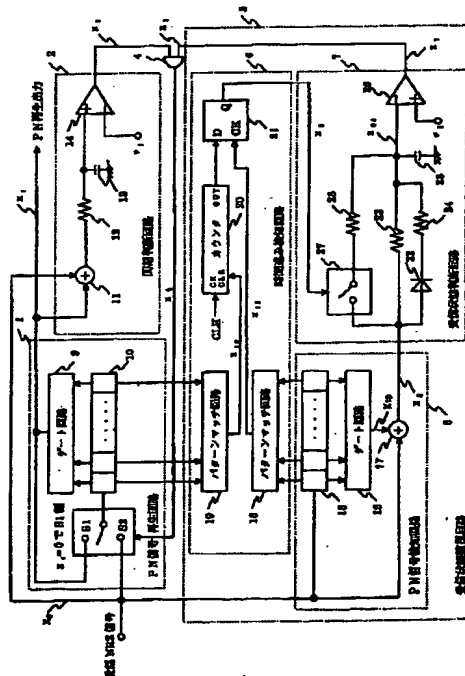
(74) 代理人 弁理士 野村 泰久

(54) 【発明の名称】 疑似ランダム信号同期回路

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 短時間のフェージング変動には簡単に同期はずれが生じない受信機を提供する。

【解決手段】 受信データ信号より疑似ランダム信号(PN信号)を再生するPN信号再生手段2、この出力と受信データ信号とを比較し、PN信号の同期を判断する同期判断手段2、およびPN信号が正しく受信されているか否かを監視する受信状態監視手段3を設け、同期判断手段で同期がはずれていると判断され、かつ、受信状態監視手段によりPN信号が正しく受信されていると確認されるときにのみ、PN信号再生手段を受信データ信号中のPN信号に同期させる同期修正動作を行わせ、受信状態監視手段によりPN信号が正しく受信されていないと判断されるときは、同期修正動作を許可しない。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 繰り返し送信されている疑似ランダム信号（PN信号）を受信する受信装置において、受信データ信号より疑似ランダム信号（PN信号）を再生する疑似ランダム信号（PN信号）再生手段、該疑似ランダム信号（PN信号）再生手段の出力と前記受信データ信号とを比較することにより、疑似ランダム信号（PN信号）の同期がとれているか否かを判断する同期判断手段、および前記受信データ信号を調べ、前記疑似ランダム信号（PN信号）が正しく受信されているか否かを監視する受信状態監視手段を設け、前記同期判断手段で同期がはずれていると判断され、かつ、前記受信状態監視手段によって疑似ランダム信号（PN信号）が正しく受信されていると確認されるときには、前記疑似ランダム信号（PN信号）再生手段を前記受信データ信号中の疑似ランダム信号（PN信号）に同期させる同期修正動作を行わせることを特徴とする疑似ランダム信号同期回路。

【請求項 2】 前記受信データ信号中の疑似ランダム信号（PN信号）と前記疑似ランダム信号（PN信号）再生手段の出力の時間関係を比較する時間進み検知回路を設け、前記受信データ信号中の疑似ランダム信号（PN信号）が前記疑似ランダム信号（PN信号）再生手段の出力より進んでいると検知されるときは、前記同期修正動作を直ちに行わせ、前記受信データ信号中の疑似ランダム信号（PN信号）が前記疑似ランダム信号（PN信号）再生手段の出力より遅れていると検知されるときは、前記同期修正動作を所定の時定数をかけて後行わせることを特徴とする前記請求項 1 記載の疑似ランダム信号同期回路。

【請求項 3】 前記受信データ信号中の疑似ランダム信号（PN信号）および前記疑似ランダム信号（PN信号）再生手段の出力をそれぞれパターンマッチ回路に入力し、該パターンマッチ回路は該入力が所定の疑似ランダム信号（PN信号）と一致したとき一致パルスを出し、該それぞれ的一致パルスの時間的前後関係により、受信状態判断回路の判断時定数を変化させたことを特徴とする前記請求項 2 記載の疑似ランダム信号同期回路。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 この発明は、スペクトラム拡散通信（SSRA）等の疑似ランダム信号（PN信号）を用いる通信方式の受信機に用いられる同期回路に関する。特に、上記通信方式の移動通信における電波伝搬特性を測定する測定器に適した同期回路に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 上記移動通信における電波伝搬特性の測定は、疑似ランダム信号（以下、PN信号という）を連続して繰り返し送信し、これの受信特性を測定すること

により行われる。該測定は、主として移動無線におけるフェージングの影響を測定することを目的に行われるが、受信側で再生したPN信号は受信したPN信号のビット誤り率測定や、遅延プロファイル測定等の基準として使われるため、誤りが少なくかつ時間的に安定していることが求められる。そして、このためには、疑似ランダム信号同期回路において、同期が安定的に取れていることが必要である。

【0003】 図2にこの発明の従来例を示す。従来、PN信号同期回路は、PN信号再生回路、及び再生したPN信号と受信しているNRZ信号中のPN信号を比較して同期が取れているかどうかを判断する同期判断回路を備え、該同期判断回路で同期がはずれていると判断されるときは、PN信号再生回路の同期を取り直す方法が用いられていた。

【0004】 図2において、受信されたNRZ信号はPN信号再生回路1に入力される。PN信号再生回路の出力は同期判断回路2に接続され、該回路において、同期がとれている場合は電子スイッチ8はS1側を選択し、同期がとれていない場合はS2側を選択する制御信号X2を出す。スイッチがS1側を選択しているとき、シフトレジスタ10の出力X10は所定の規則に従って演算するゲート回路9へ入力され、その出力X9は再びシフトレジスタに帰還される。（用いられるPN信号の種類は回線毎に異なり、送信に用いられるPN信号と同じPN信号が受信側で作り出されて、回線の識別分離に用いられる。）

【0005】 回路10、回路9及びその出力の回路10への帰還回路は全体でPN信号発生回路を形成しており、同期がとれている状態では出力X9は受信NRZ信号のPN信号X0と一致している。

【0006】 同期判断回路2では、X0とX9を比較することにより同期がとれているかどうかを判断している。加算器（排他的論理和回路）11で両者を比較し、不一致の場合の「1」出力を抵抗12及びコンデンサ13からなる時定数回路で積分し、比較器14で所定値V1と比較している。同期がとれた状態の場合は、加算器11の出力は常に「0」となるので、比較器14の出力は「0」となる。図3に上記の動作を波形図で示す。

【0007】 電子スイッチ8は判断結果X2によって切り替えられ、同期がはずれると、S2に切り替わる。スイッチがS2の場合は、受信信号X0をシフトレジスタに取り込み、PN信号再生回路における同期を取り直す。ここで、受信したNRZ信号に誤りが含まれない場合は、シフトレジスタ10の内容が全て受信したNRZ信号で置き換えられ、X9とX0は一致し、同期がとれたことになる。（以後、X9とX0が一致するので、X11に「0」が続き、X2は「0」となり、スイッチ8はS1が選択されて、回路としては同期した状態でPN信号を再生し続ける。）

【0008】しかし、この従来例においては、移動無線のようにフェージングが頻繁に起こり受信NRZ信号に誤りが発生すると、時間的な同期はとれているにもかかわらず、その度に同期がはずれたと判断して同期を取り直すこととなる。そして、誤った受信信号をシフトレジスタ10内に入力する結果、非同期状態となり、安定して伝搬特性が測定できないという欠点があった。特に移動通信においてはフェージングによる通信品質の劣化特性の解明が重要な意味をもつが、激しいフェージングが生じているような伝搬特性測定上の重要な場面で、伝搬特性の測定が実質的に不可能となる欠点があった。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】この発明は、従来不可能だった、変動の激しいフェージングの生じている環境でも、安定して伝搬特性が測定できる測定器を提供することを目的とし、そのために短時間のフェージング変動には簡単に同期はずれが生じないような受信機を提供することを目的とする。

【0010】また、伝搬路が非常に複雑で、マルチパス・フェージングになる場合でも、再生PN信号の同期を、最も短いパスを通過してきた受信信号に対して取れるようにした受信機を提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】この発明の疑似ランダム信号(PN信号)同期回路は、受信データ信号より疑似ランダム信号(PN信号)を再生する疑似ランダム信号(PN信号)再生手段、該疑似ランダム信号(PN信号)再生手段の出力と前記受信データ信号とを比較することにより、疑似ランダム信号(PN信号)の同期がとれているか否かを判断する同期判断手段、および別途前記受信データ信号を調べ、前記疑似ランダム信号(PN信号)が正しく受信されているか否かを監視する受信状態監視手段を設け、前記同期判断手段で同期がはずれていると判断され、かつ、前記受信状態監視手段によって疑似ランダム信号(PN信号)が正しく受信されていると確認されるときには、前記疑似ランダム信号(PN信号)再生手段を前記受信データ信号中の疑似ランダム信号(PN信号)に同期させる同期修正動作を行わせるものである。

【0012】また、前記受信データ信号中の疑似ランダム信号(PN信号)と前記疑似ランダム信号(PN信号)再生手段の出力の時間関係を比較する時間進み検知回路を設け、前記受信データ信号中の疑似ランダム信号(PN信号)が前記疑似ランダム信号(PN信号)再生手段の出力より進んでいると検知されるときは、前記同期修正動作を直ちに行わせ、前記受信データ信号中の疑似ランダム信号(PN信号)が前記疑似ランダム信号(PN信号)再生手段の出力より遅れていると検知されるときは、前記同期修正動作を所定の時定数をかけて後行わせる。

【0013】該動作は、前記受信データ信号中の疑似ランダム信号(PN信号)および前記疑似ランダム信号(PN信号)再生手段の出力をそれぞれパターンマッチ回路に入力し、該パターンマッチ回路は該入力が所定の疑似ランダム信号(PN信号)と一致したとき一致パルスを出し、該それぞれの一致パルスの時間的前後関係により、前記受信状態判断回路の判断時定数を変化させることにより行う。

【0014】

10 【発明の実施の形態】図1はこの発明の実施例を示す図である。図1において、図2と同様に、受信されたNRZ信号はPN信号再生回路1に入力され、同期判断回路2に接続される。該回路において、同期がとれている場合は電子スイッチ8はS1側を選択し、同期がとれていない場合はS2側を選択する制御信号X2を出す。スイッチがS1側を選択しているとき、シフトレジスタ10の出力X10は所定の規則に従って演算するゲート回路9へ入力され、その出力X9は再びシフトレジスタに帰還される。

20 【0015】同期判断回路2では、X0とX9を比較することにより同期がとれているかどうかを判断している。加算器(排他的論理和回路)11で両者を比較し、不一致の場合の「1」出力を抵抗12及びコンデンサ13からなる時定数回路で積分し、比較器14で所定値V1と比較している。同期がとれた状態の場合は、加算器11の出力は常に「0」となるので、比較器14の出力は「0」となる。

30 【0016】同期がはずれると、比較器14の出力は「1」になり、ANDゲート4が開いていれば、スイッチはS2側に切り替わる。スイッチがS2側の場合は、受信信号X0をシフトレジスタに取り込み、PN信号再生回路における同期を取り直す。

【0017】図1は、図2の構成の他に受信監視回路3が加えられている。該監視回路の出力X3は前記X2とともにANDゲート4に入力され、コントロール信号X4を発生する。したがって、図2と異なり、このコントロール信号X4が電子スイッチを制御している。このことにより、同期判断回路2において同期がはずれていると判断する場合でも、上記受信監視回路の出力X3が「1」とならない限り、スイッチはS2側に切り替わることはない。

【0018】受信状態監視回路3はPN信号検知回路5、時間進み検知回路6、及び受信信号判断回路7より構成される。PN信号検知回路5はシフトレジスタ15、ゲート回路16及び加算器17(排他的論理和回路)より構成される。

50 【0019】シフトレジスタ15及びゲート回路16は、PN信号再生回路1におけるシフトレジスタ10及びゲート回路9と同じ規則に従っており、PN信号を受信している状態では、ゲート回路16の出力X16は受信

5

NRZ信号X<sub>0</sub>と一致している。このとき、加算器(排他的論理和回路)17の出力は「0」である。時間進み検知回路6は、受信NRZ信号X<sub>0</sub>のPN信号とPN信号再生回路1の出力X<sub>1</sub>の時間関係を調べる。電子スイッチ8がS1を選択しているとき、X<sub>0</sub>とX<sub>1</sub>の時間関係は、シフトレジスタ15とシフトレジスタ10の時間関係に他ならない。

【0020】パターンマッチ回路は同じパターンに対してパターンが一致するか否かを検出し、シフトレジスタ10、15の内容が特定のパターンに一致した時点でパターンマッチを意味する一致パルスX<sub>19</sub>、X<sub>18</sub>を出す。

【0021】以下、図4を用いて時間進み検知回路6の動作を説明する。今、X<sub>19</sub>の方がX<sub>18</sub>より早くパルスを出すときは、カウンタが出力を出す前にX<sub>19</sub>でカウンタ20がリセットされてしまうので、フリップフロップ21の出力は「0」状態のままである。一方、X<sub>18</sub>の方がX<sub>19</sub>より早くパルスを出すときは、X<sub>18</sub>のパルスがきてからX<sub>19</sub>でリセットされるまで、カウンタ出力が「1」になっているので、フリップフロップ21の出力は「1」状態となる。

【0022】次に、図5を用いて、時間に対する各回路の動作状態を説明する。受信状態判断回路7は、PN信号検知回路5の出力X<sub>5</sub>を調べ、所定時間以上PN信号が送られていると判断されるときは、出力X<sub>7</sub>を「1」にする。すなわち、該回路において、PN信号検知回路5の出力X<sub>5</sub>は、ダイオード22、抵抗23、24及びコンデンサ25からなる時定数回路へ入り、その出力を比較器26で所定値V<sub>2</sub>と比較する。受信判断回路7の時定数は時間進み検知回路の出力X<sub>6</sub>によって制御され、変化する。上記各抵抗の値は、抵抗24<抵抗28<抵抗23のごとく設定されている。したがって、抵抗24とコンデンサ25の組み合わせが最も時定数が短く、次いで、抵抗28とコンデンサ25の組み合わせが長く、抵抗23とコンデンサ25の組み合わせが最も時定数が長い。

【0023】受信電界が十分大きく、PN信号が誤りなく受信されているときは、PN信号検知回路5の出力X<sub>5</sub>は「0」であり、比較器26からは出力「1」が出される。しかし、このとき、同期判断回路2の出力は「0」のため、ANDゲート4には出力X<sub>4</sub>は「0」状態のままで電子スイッチはS1を選択したまま維持される。すなわち、同期を取り直すことはない。受信電界が下がってくると、次第に加算器出力X<sub>5</sub>は不一致による「1」が増え始める。このときはコンデンサの充電が十分行われていないためダイオード22は導通状態なので、抵抗24とコンデンサ25の短い時定数回路が働き、受信状態判断回路の出力X<sub>7</sub>はX<sub>2</sub>の応答より早く「0」出力を出し、上記時定数で決まる期間該出力が維持される。ここで、受信電界が再び大きくなると、X<sub>5</sub>

6

は「0」となり、ダイオード22は遮断状態となる。したがって、時定数は抵抗23とコンデンサ25で決まり、急にはX<sub>7</sub>が「1」に復帰することはない。

【0024】一方、受信NRZ信号にはPN信号が安定して入ってくる場合、時間進み回路はX<sub>18</sub>とX<sub>19</sub>の時間関係を正確に検出する。もしここで、X<sub>18</sub>の方がX<sub>19</sub>より早ければ、X<sub>6</sub>は「1」となって、電子スイッチ27をONさせ、時定数回路に低抵抗28が並列接続されるので、該回路の時定数は短くなる。

【0025】したがって、X<sub>25</sub>は早い時期に「0」状態に戻り、受信状態監視回路は同期判断回路2の出力に応じてPN信号再生回路1の同期の取り直しの動作のためのANDゲート4を開くX<sub>3</sub>=「1」なる信号を出力する。

【0026】しかし、X<sub>18</sub>の方がX<sub>19</sub>より遅ければ、電子スイッチ27はOFFであり、抵抗23とコンデンサ25のみとなり、その時定数は非常に長く、X<sub>25</sub>が「0」状態に戻るのに時間がかかる。したがって、同期判断回路2に出力が生じて、受信状態監視回路はPN信号再生回路1の同期の取り直し動作をなかなか許可しない。

【0027】このようにすることにより、受信NRZ信号に所定のPN信号を検知するまでは、仮に同期判断回路が同期はずれを判断しても直ちに同期修正動作に入ることではないので、激しいフェージングのように頻繁に受信電界強度が変動するような環境においても、同期修正動作を頻繁に起こすため伝搬特性の測定が不可能になるといった事態が解消できる。また、上記同期修正は、受信PN信号の方が再生しているPN信号より時間的に進んでいるときは積極的に行われる。このことはとりもなおさず、マルチパス・フェージング状態において、最も短いパスを通ってきた受信信号に対して同期することを意味する。

【0028】

【発明の効果】以上説明したように、この発明は電波伝搬環境の悪い状態でも、PN信号の同期が安定して確保できるので、再生しているPN信号を基準にして従来不可能だったビット誤り率等の測定を続けることができる。

【0029】また、マルチパスによる伝搬遅延のうち最も遅延時間の短いパスに対して同期するため、再生しているPN信号を遅延プロファイル等測定のための時間座標軸として用いることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の実施例を示す図である。

【図2】従来の同期修正回路を示す図である。

【図3】従来の同期修正の動作を示す図である。

【図4】時間進み検知回路の動作を示す図である。

【図5】この発明の時間に対する各回路の動作状態を示す図である。

(5)

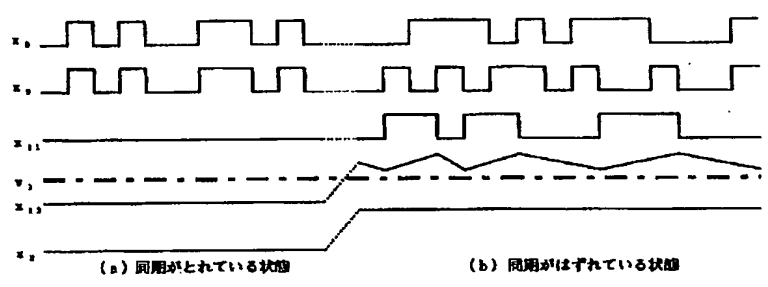
特開平9-261126

【符号の説明】

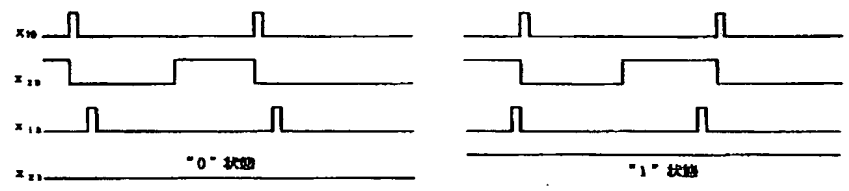
- 1 PN信号再生回路
- 2 同期判断回路
- 3 受信状態監視回路
- 4 AND回路
- 5 PN信号検知回路
- 6 時間進み検知回路
- 7 受信状態判断回路
- 8 電子スイッチ
- 9 ゲート回路
- 10 シフトレジスタ

- 11 加算器 (排他的論理和回路)
- 14 比較器
- 15 シフトレジスタ
- 16 ゲート回路
- 17 加算器 (排他的論理和回路)
- 18, 19 パターンマッチ回路
- 20 カウンタ
- 21 フリップフロップ
- 26 比較器
- 27 電子スイッチ

【図3】



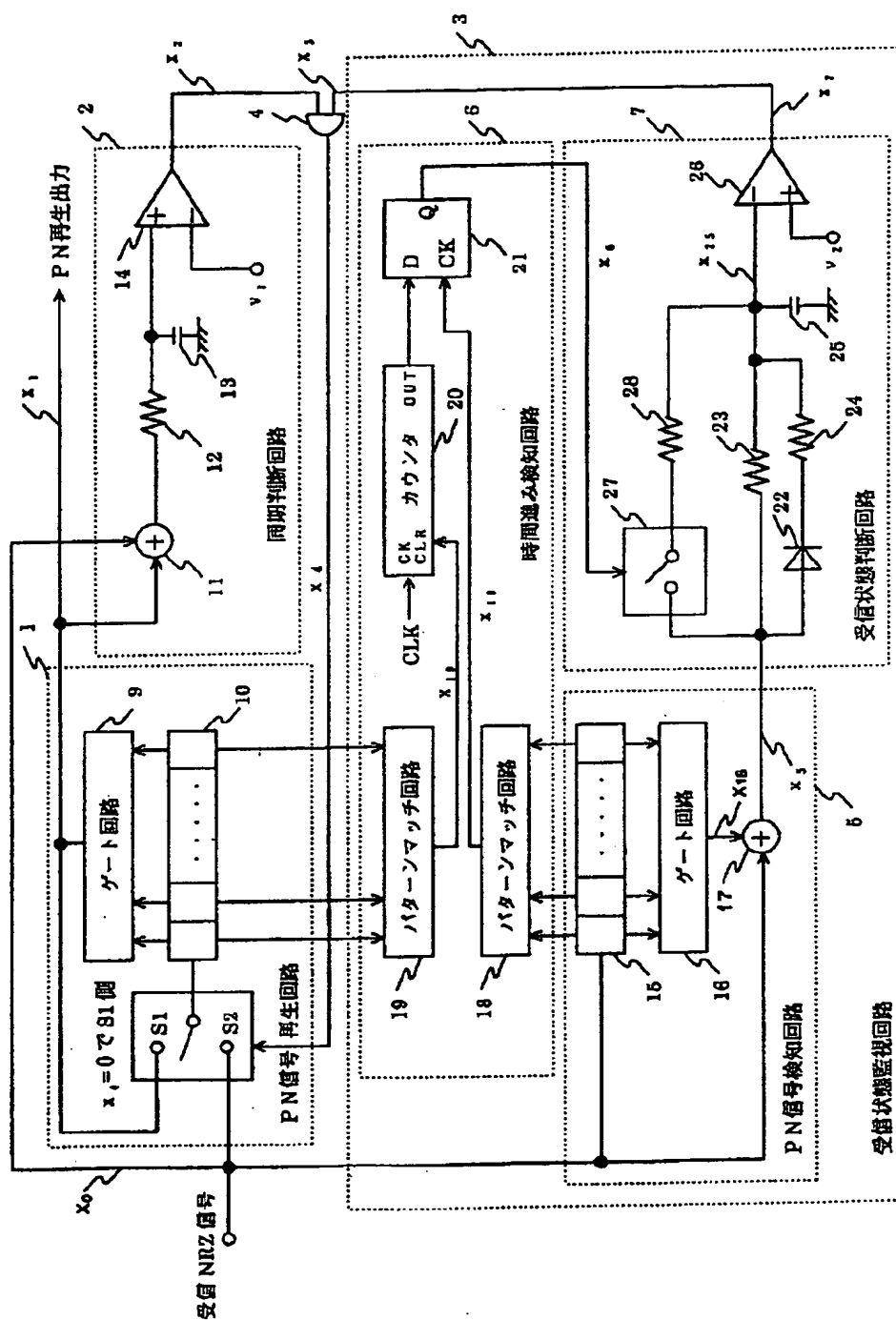
【図4】



【図5】

受信電界	高 → 低 → 高			
同期判断回路 2	同期していると判断	同期はずれたと判断	同期していると判断	
PN信号検知回路 5	検知	非検知	検知	
時間進み検知回路 6	安定した状態で 進み/遅れを判断	不安定な状態で 進み/遅れを判断	進んでいると判断	
受信状態判断回路 7	適当な時間で PN信号を受信中と判断	PN信号を受信していないと判断	適当な時間で PN信号を受信中と判断	
PN信号再生回路 1	同期修正はしていない (電子スイッチ 8 は S1)		同期修正中 (電子 スイッチ 8 は S2)	同期修正はしていない (電子スイッチ 8 は S2)
→ 時間				

【図 1】





(7)

特開平9-261126

【図2】

